可動モデル作成ガイド

CELSYS

本書をお読みになる前に

本書では、3D モデリングソフトウェアで可動モデルを作成するための、仕様や環境について説明します。

本書の表記について

本書（データである場合も含む）は、2011 年 10 月現在の製品プログラムをもとに執筆・編集されており、実際の製品プログラムの仕様と異なる場合があります。

記号について

本書では、操作に関連する事柄について記号を用いて解説しています。記号には、次のような意味があります。

!重要	**操作を行ううえで、間違いやすい項目や、気をつけるべきことを記載しています。**
メモ	**操作を行ううえで、操作の参考になることや補足説明などを記載しています。**

参照先について

本書または本書以外の参照先には、『』を使用しています。

商標および著作権について

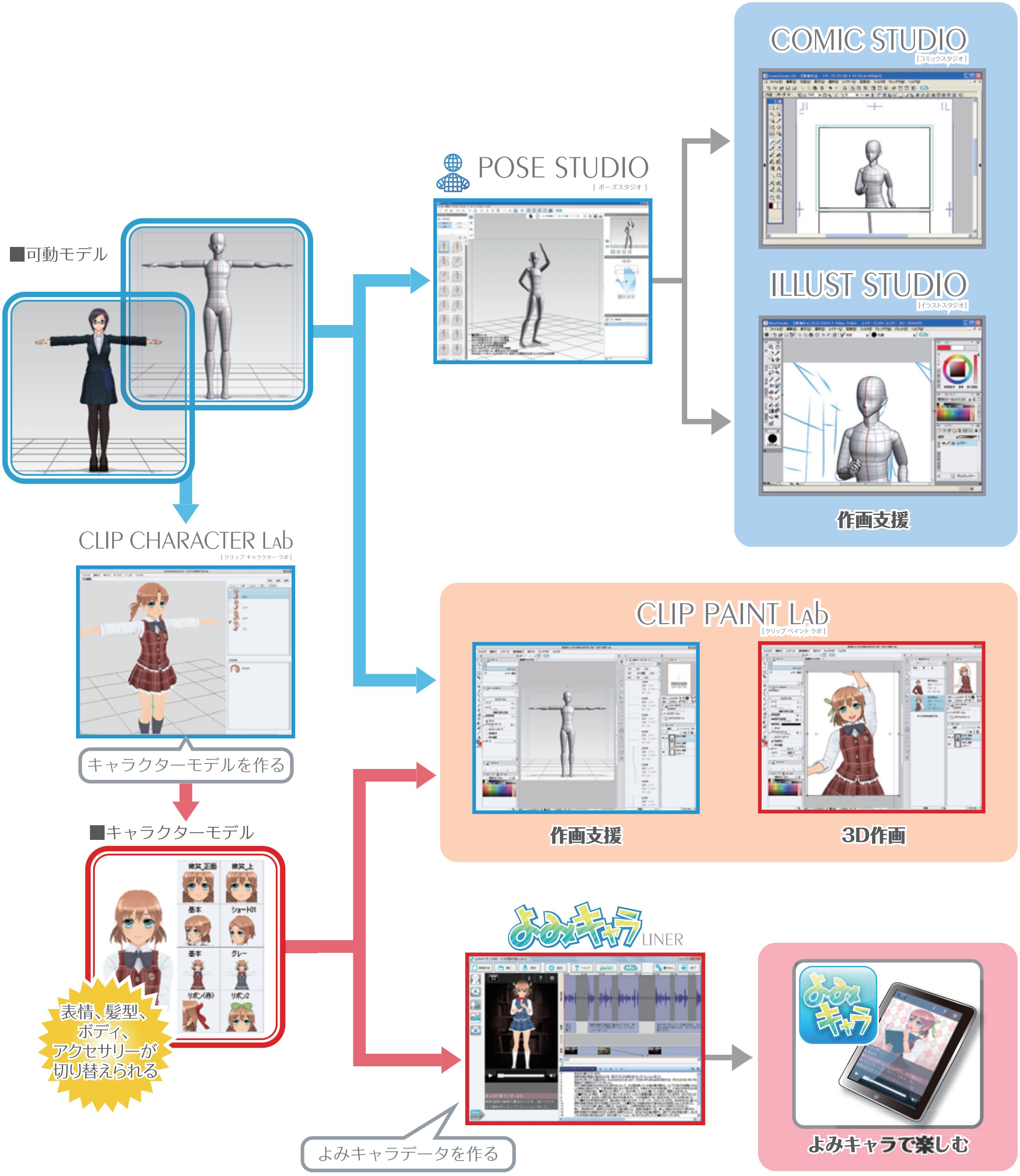
- CELSYS、POSE STUDIO、よみキャラ LINER、CLIP、ComicStudio、IllustStudio は、株式会社セルシスの商標または登録商標です。
- Autodesk、Autodesk ロゴ、その他オートデスク製品名は、オートデスクの米国および その他の国における商標または登録商標です。
- iPhone は Apple Inc. の商標です。
- iPhone 商標は、アイホン株式会社のライセンスに基づき使用されています。
- その他、記載されております会社名または製品名は、各社の商標または登録商標です。
- 本書（データである場合も含む）は、法律の定めのある場合または権利者の承諾のある場合を除き、いかなる方法においても複製・複写することはできません。

可動モデルとは

可動モデル（3D モデル）の概要を説明します。

可動モデルとは

下記のソフトウエアで使用する、FBX 形式の 3D モデルです。



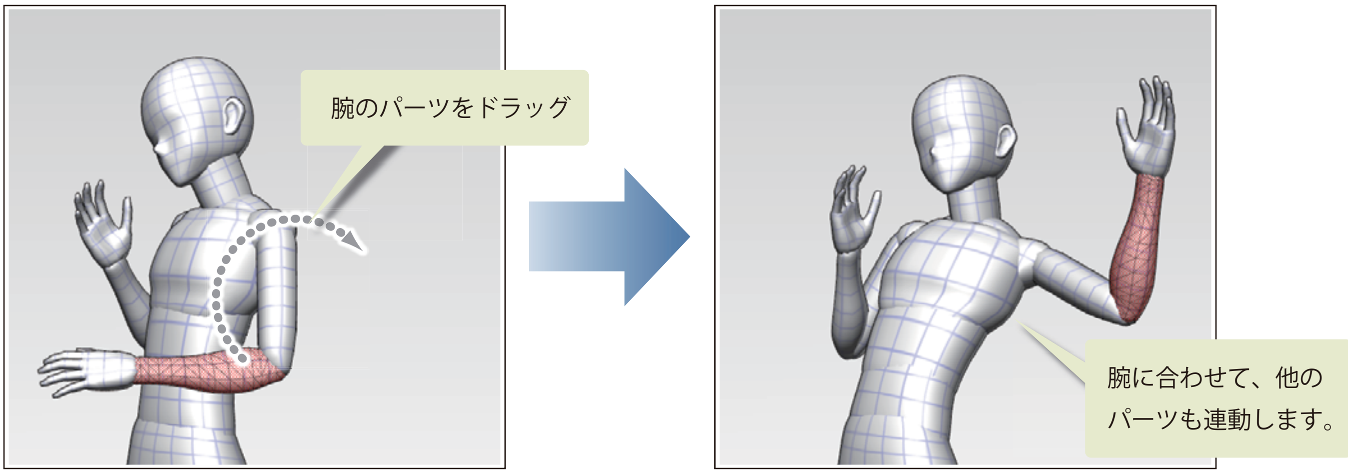
メモ

キャラクタモデルデータは「CLIP CHARACTER Lab」から書き出されたモデルデータです。パーツやテクスチャを組み合わせることによって、「CLIP PAINT Lab」や「よみキャラ LINER」で、自分の好みに合ったキャラクタに変更できます。

POSE STUDIO

POSE STUDIO に読み込み、モデルを操作することでイラストやマンガの参考ポーズを作成します。

3D モデルに対して、本書に記載のボーンの名称や座標軸などを設定していただくと、POSE STUDIO 特有の自然な関節の動きを再現できます。



POSE STUDIO 特有の関節動作の例

メモ

POSE STUDIO について詳しくは下記 URL をご確認ください。

- http://www.clip-studio.com/clip_site/tool/items/ps_item

CLIP CHARACTER Lab

CLIP CHARACTER Lab は、可動モデルと髪などのパーツ、テクスチャを組み合わせ、ペイントツール「CLIP PAINT Lab」、よみキャラ用モデル編集ソフト「よみキャラ LINER」用のキャラクタモデルデータを作成するソフトウエアです。





メモ

- CLIP CHARACTER Lab について詳しくは下記 URL をご確認ください。
  http://www.clip-studio.com/clip_site/cliplab
- よみキャラ LINER、よみキャラについて詳しくは下記 URL をご確認ください。
  http://www.clip-studio.com/clip_site/tool/items/yc_item_detail.html
- キャラクタモデルデータは「CLIP CHARACTER Lab」から書き出されたモデルデータです。パーツやテクスチャを組み合わせることによって、「CLIP PAINT Lab」や「よみキャラ LINER」で、自分の好みに合ったキャラクタに変更できます。

推奨する環境

Autodesk Maya、Autodesk 3ds Max などの FBX 形式に対応した、3D モデリングソフトウェアが必要です。

各 3D モデリングソフトウェアの FBX 形式対応については、本書巻末の『制作環境による FBX 入出力について』を参照してください。

ボーンの仕様

可動モデルの、ボーンの名称・親子関係・座標軸などを、掲載しています。

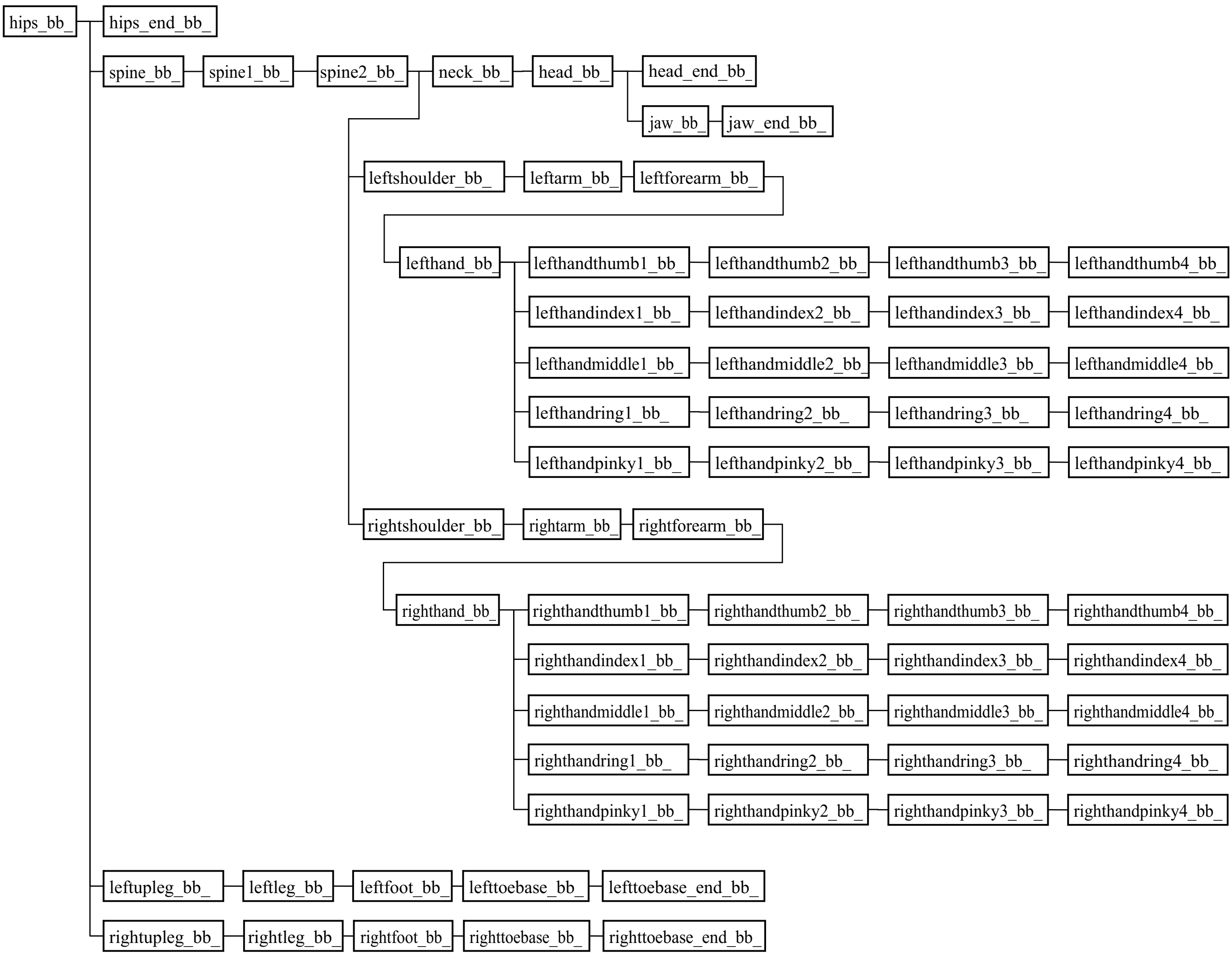
ボーンの名称

各ボーンには、下記の名称を付けてください。

部位	名称（左 / 右）	
腰	hips_bb_	
腰末端	hips_end_bb_	
背骨	spine_bb_	
背骨 1～2（下～上）	spine1_bb_～2	
首	neck_bb_	
頭	head_bb_	
頭末端	head_end_bb_	
顎	jaw_bb_	
顎末端	jaw_end_bb_	
鎖骨	leftshoulder_bb_	rightshoulder_bb_
上腕	leftarm_bb_	rightarm_bb_
前腕	leftforearm_bb_	rightforearm_bb_
手	lefthand_bb_	righthand_bb_
拇指 1～4（根元～先）	lefthandthumb1_bb_～4	righthandthumb1_bb_～4
示指 1～4（根元～先）	lefthandindex1_bb_～4	righthandindex1_bb_～4
中指 1～4（根元～先）	lefthandmiddle1_bb_～4	righthandmiddle1_bb_～4
薬指 1～4（根元～先）	lefthandring1_bb_～4	righthandring1_bb_～4
小指 1～4（根元～先）	lefthandpinky1_bb_～4	righthandpinky1_bb_～4
腿	leftupleg_bb_	rightupleg_bb_
脛	leftleg_bb_	rightleg_bb_
足	leftfoot_bb_	rightfoot_bb_
爪先	lefttoebase_bb_	righttoebase_bb_
爪先末端	lefttoebase_end_bb_	righttoebase_end_bb_

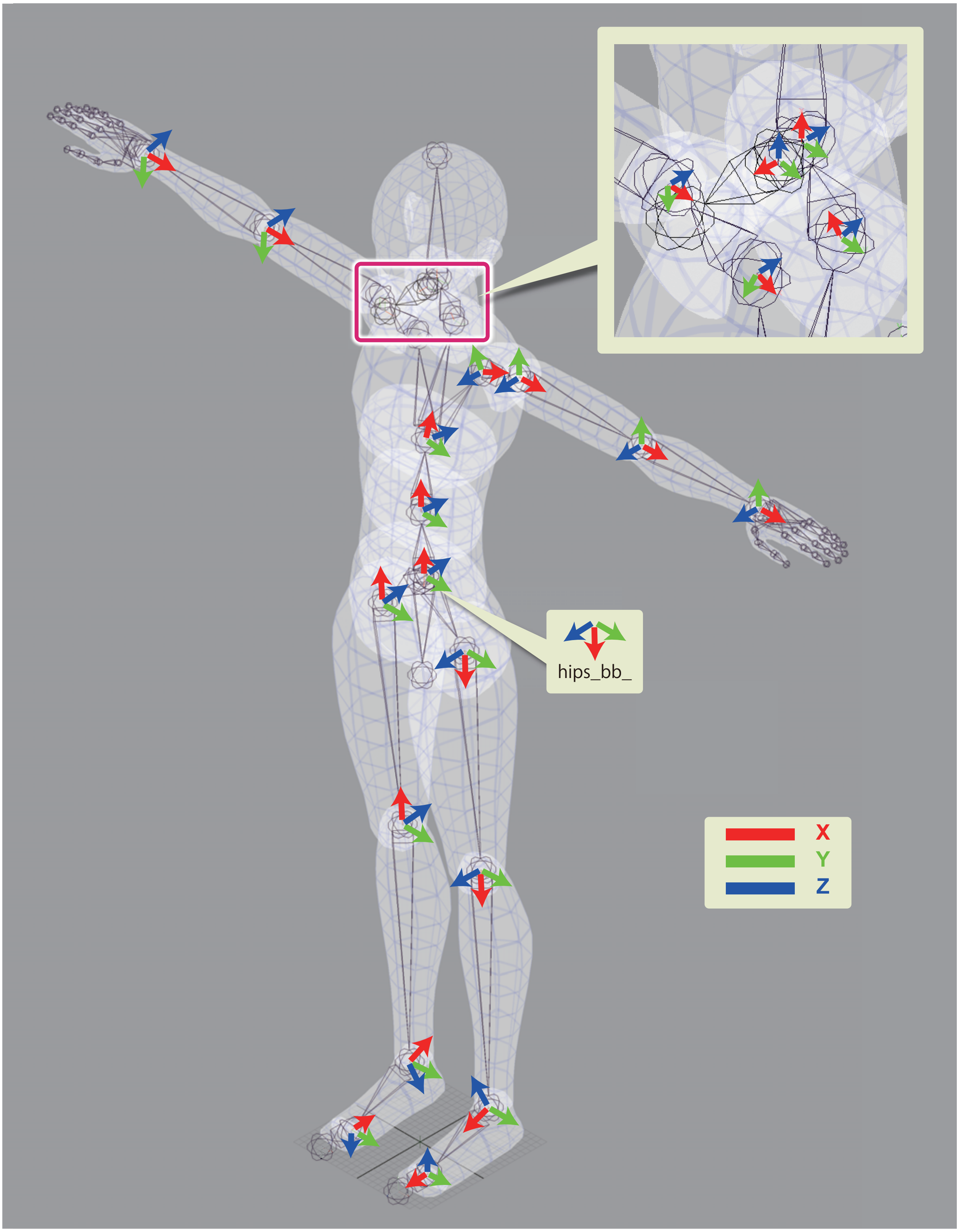
ボーンの親子関係

各ボーンの親子関係は、下記の通りです。



ボーンの座標軸

ボーンの座標軸は、下記の通りです。



X 軸の向き

X 軸の向きは、下記の通りです。

左半身および体中央の骨	自分の原点から子の原点に向かう方向が X 軸正方向 (手、顎については別記のとおり)
右半身の骨	自分の原点から子の原点に向かう方向が X 軸負方向 (手については別記のとおり)
左手	中指根元に向かう方向が X 軸正方向
右手	中指根元に向かう方向が X 軸負方向
顎	口を閉じた状態で、顎の X 軸正方向が、頭の Z 軸負方向と平行

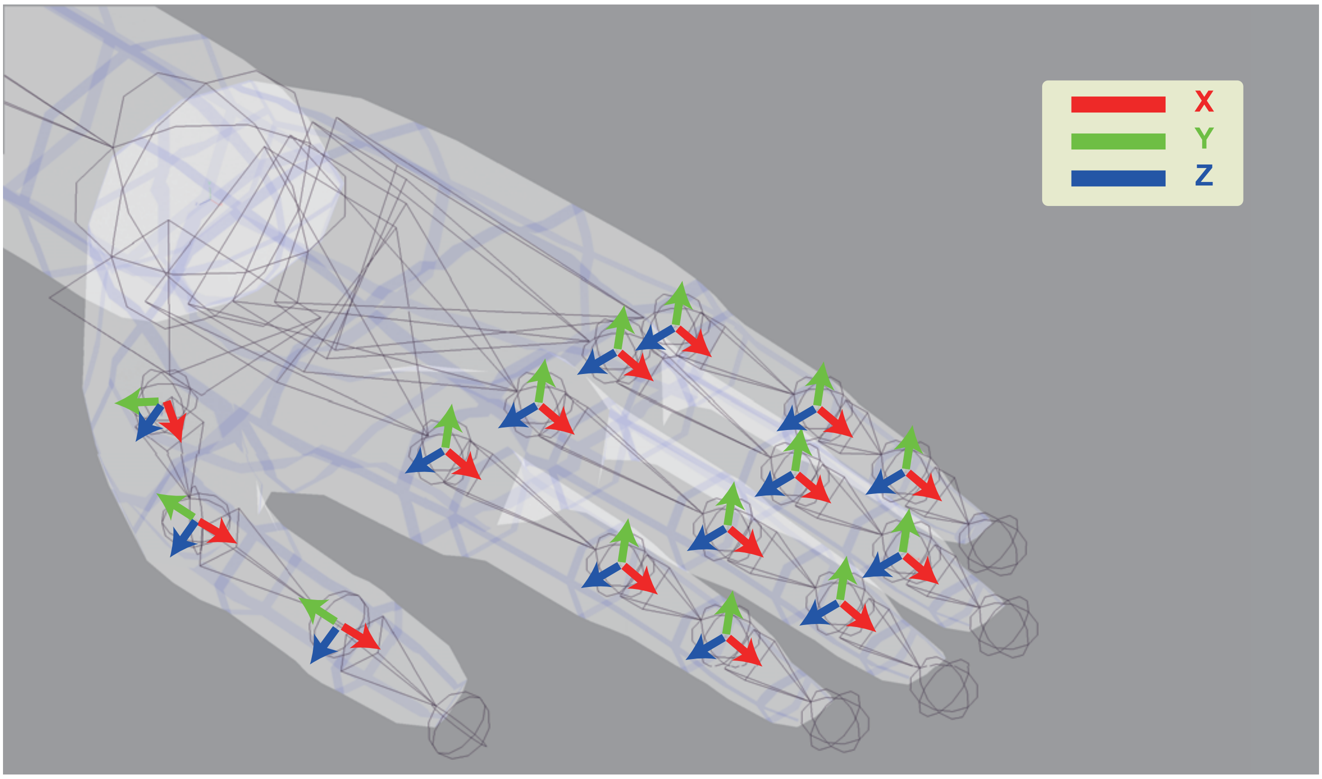
肘、膝

肘・膝の曲げは、下記の通りです。

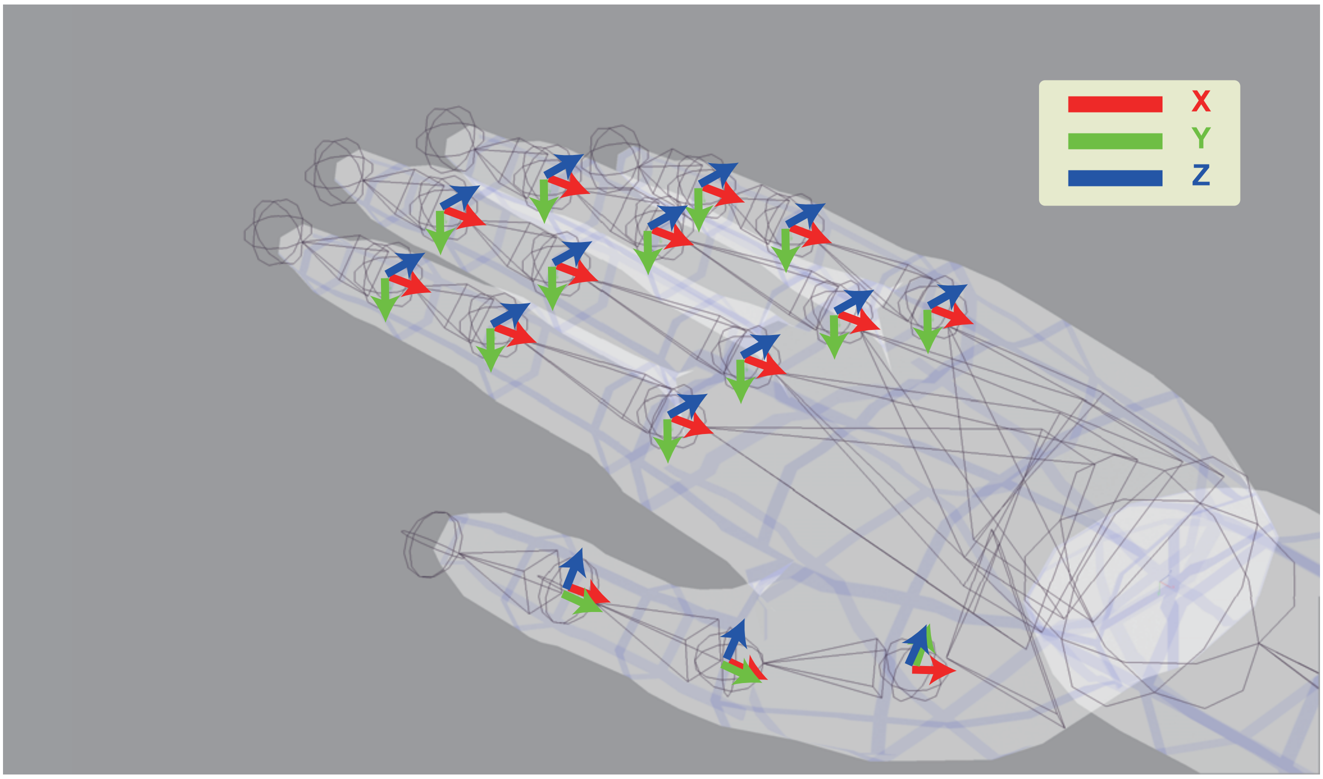
肘の曲げ	Y 軸負回転
膝の曲げ	Y 軸正回転

指

指の曲げは Z 軸負回転です。このため、拇指 1、拇指 2、拇指 3 の Z 軸は、必ず互いに平行になります。他の指についても同様です。



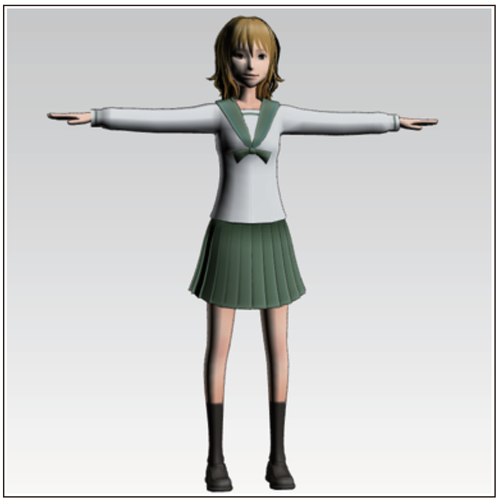
左 手



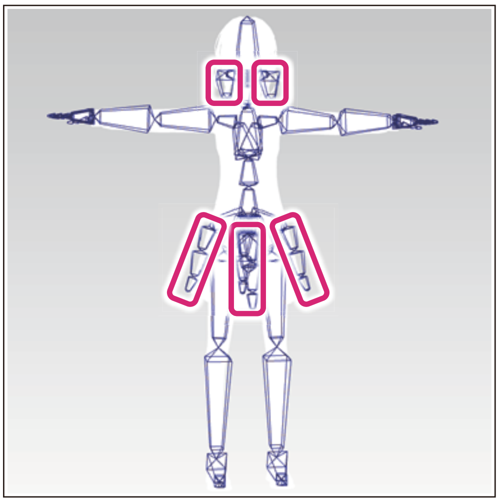
右 手

追加ボーンについて

髪や服などの、標準ボーンに含まれない追加のボーンについても扱えます。追加ボーンの制限事項について説明します。



追加ボーンがあるデータ



追加ボーンの位置

追加ボーンの制限事項

読み込まれた追加ボーンは、他のボーンと連動させて操作できます。
追加ボーンの制限事項は、下記の通りです。

- 追加ボーンの名称は、標準ボーンで定義している名称（『ボーンの名称』を参照）と重複させないでください。
- 追加ボーンの部分には、関節角度制限と自然姿勢制御は適用されません。
- 追加ボーンの部分には、ポーズの左右反転が反映されません。

メモ

- 「自然姿勢制御」は、セルシスが開発した 3D モデルの姿勢制御に関する技術です。3D モデルの各パーツを、無理のない姿勢に自動制御する技術です。
- POSE STUDIO では、[モデル設定] ダイアログにある、[標準ボーン以外を非表示・非選択にする] をオンにすると、追加ボーンが非表示になり、選択できなくなります。スカートなどの追加ボーンと標準ボーンが重なっているなど、標準ボーンが選択しにくい場合などに使用できます。

テクスチャ・ポリゴンの仕様

可動モデルの、テクスチャやポリゴンに関する仕様を、掲載しています。

ライト

ライトの設定は、下記の通りです。

POSE STUDIO

平行ライトが二つと、アンビエントライトが、シーンに設定されています。
平行ライトは一つの方向のみ、POSE STUDIO 上で [プロパティ] パレット→ [光源の回転] をドラッグして変更できます。
各ライトの設定は、下記の通りです。

平行ライト 1	カラー	R,G,B = (1.6, 1.6, 1.6)
	スペキュラーカラー	R,G,B = (0.8, 0.8, 0.8)
	方向	X,Y,Z = 編集可能
平行ライト 2	カラー	R,G,B = (1.2, 1.2, 1.2)
	スペキュラーカラー	R,G,B = (0.6, 0.6, 0.6)
	ライトの方向	X,Y,Z = (–1, –0.2, –2)
アンビエントライト	カラー	R,G,B = (0.4, 0.4, 0.4)

よみキャラ LINER

平行ライトとアンビエントライトが、設定されています。
各ライトの設定は、下記の通りです。

平行ライト	カラー	R,G,B = (1.0, 1.0, 1.0)	※　白
	スペキュラーカラー	R,G,B = (1.0, 1.0, 1.0)	※　白
	方向	初期状態で X,Y,Z = (15.0, –2.0, 128.0)	※　カメラと一緒に回転します。
アンビエントライト	カラー	R,G,B = (0.59, 0.59, 0.59)	※　グレー

FBX ファイルのマテリアルとテクスチャについて

FBX ファイルのマテリアルの値、テクスチャ、UV 座標は、下記の通りです。

マテリアルの値

POSE STUDIO

有効なマテリアルの値

下記のマテリアルの値が、有効になります。

DiffuseColor	拡散反射カラー
DiffuseFactor	拡散反射強度

SpecularColor	スペキュラー反射カラー
SpecularFactor	スペキュラー反射強度
ShininessExponent	スペキュラー反射係数

AmbientColor	アンビエントカラー
AmbientFactor	アンビエント強度

EmissiveColor	発光カラー
EmissiveFactor	発光強度

読み込むだけのマテリアルの値

下記のマテリアルの値は読み込まれますが、使用していません。将来的に使う可能性があるため、ゼロに設定します。

ReflectionColor	鏡面反射カラー
ReflectionFactor	鏡面反射強度

TransparentColor	透明カラー
TransparencyFactor	透明強度

よみキャラ LINER

有効なマテリアルの値

下記のマテリアルの値が、有効になります。

DiffuseColor	拡散反射カラー
DiffuseFactor	拡散反射強度

EmissiveColor	発光カラー
EmissiveFactor	発光強度

Transparent Color	透過カラー

値が変換されるマテリアル

下記のマテリアルの値は読み込まれませんが、Diffuce と同じ値が自動的に入ります。

AmbientColor	アンビエントカラー	※　読み込まれませんが、Diffuce と同じ値が自動的に入ります。
AmbientFactor	アンビエント強度	

読み込むだけのマテリアルの値

下記のマテリアルの値は読み込まれますが、使用していません。将来的に使う可能性があるため、ゼロに設定します。

SpecularColor	スペキュラー反射カラー
SpecularFactor	スペキュラー反射強度

テクスチャ

POSE STUDIO

Diffuse テクスチャが使用されます。

Wrap モード	Clamp と Repeat のみ対応しています。 これら以外が指定された場合は、Clamp で描画されます。

よみキャラ LINER

Diffuse テクスチャが使用されます。

Wrap モード	Repeat 固定です。 Repeat 以外が指定された場合も、Repeat で描画されます。

UV 座標

複数の UV 座標には、対応していません。Diffuse の UV 座標を、一つだけ付けてください。

モデルのポリゴン数

特に制限はありませんが、多いと重くなります。
ポリゴン数による処理速度への影響は、CPU・メモリ・グラフィックカードによって変わります。

!重要　「よみキャラ LINER」などで、スマートフォン向けに使用する可動モデルの場合は、『スマートフォン向けの可動モデル』を参照してください。

モデルの大きさ・単位

長さの単位は「cm」です。
例えば、170cm のモデルの場合は、大きさを「170」にしてください。

テクスチャファイルについて

テクスチャファイルの仕様は、下記の通りです。

!重要
「よみキャラ LINER」などで、スマートフォン向けに使用する可動モデルの場合は、『スマートフォン向けの可動モデル』を参照してください。

形式	PNG、BMP、TGA、JPEG	※　他の形式でも読み込める場合がありますが、動作保証はいたしません。
タイプ	24bit RGB, 32bit RGBA	※　他のタイプでも読み込める場合がありますが、動作保証はいたしません。
置き場所	FBX ファイルと同じフォルダ	
サイズ	2048 x 2048 以下で 2 の n 乗を推奨	※　グラフィックカードのドライバに左右されるため、この値より大きなサイズでも読み込める場合があります。

メモ
- POSE STUDIO では、ミップマップを作成するため、内部で 2 の n 乗にリサイズされます。このため、2 の n 乗になるサイズを推奨します。リサイズされたくない場合は、2 の n 乗のサイズで作成してください。なお、縦横のサイズは、異なっていても問題ありません。
- POSE STUDIO では、アルファテストをオンにすると、テクスチャのアルファ値が使用されます。アルファテストのしきい値は、0.0・0.2・0.5 から選択できます。アルファテストがしきい値以下のピクセルは、描画されなくなります。なお、POSE STUDIO の初期設定は、アルファテストがオフに設定されています。

スマートフォン向けの可動モデル

「よみキャラ LINER」などで、スマートフォン向けに使用する可動モデルは、下記の値を目安にしてください。

メモ
下記の数値は、「よみキャラ LINER」でスマートフォン向けに書き出したデータを、iPhone 3GS 上で 20 ～ 25fps（背景あり）で動作させた場合を想定しています。

三角形ポリゴン数	15000	※　頂点の数ではありません。
テクスチャサイズ	512 x 512 以下で 2 の n 乗のサイズ	
テクスチャ枚数	8 枚以下	※　すべてのテクスチャサイズが 512 x 512 の場合、保持できる最大枚数は下記のようになります。 （24 MByte）／（4 Byte x 512 x 512）＝ 24 枚
1 頂点が影響するボーン数	2 以下	
アルファブレンド	なし	

ボーンの入れ方

POSE STUDIO の初期設定モデルと同じように、可動モデルを動かせるようにするための、ボーンの入れ方について説明します。

ボーンの傾きについて

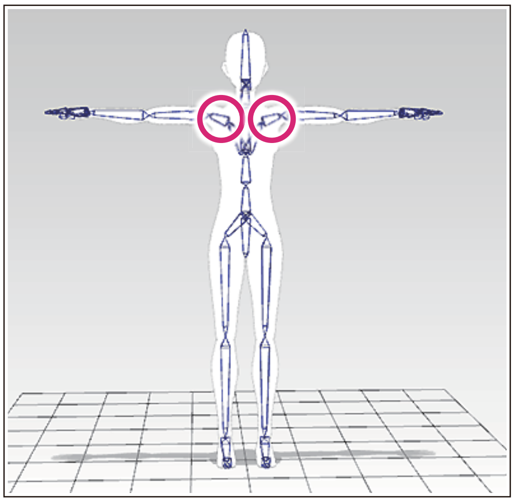
ボーンを入れるときのチェックポイントについて説明します。

ボーンを入れるときのチェックポイント

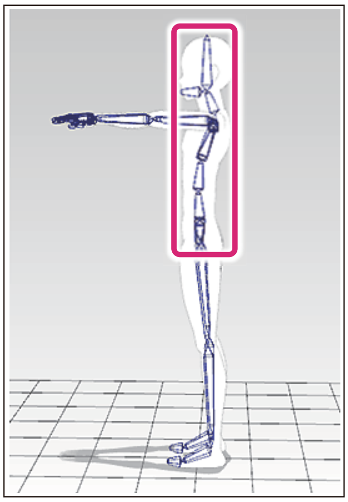
関節の角度制限を適切な範囲にするために、メッシュに対するボーンの傾きを、POSE STUDIO の初期設定モデル (clip_he、clip_she) に似せておくことをお勧めします。

下記の 3 か所のボーンの傾きが、特に重要です。

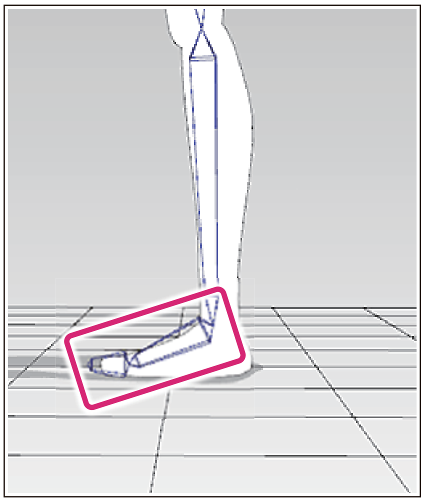
- 鎖骨の傾き
- 頭～背骨の曲がり具合
- 足と爪先の傾き



鎖骨の傾き



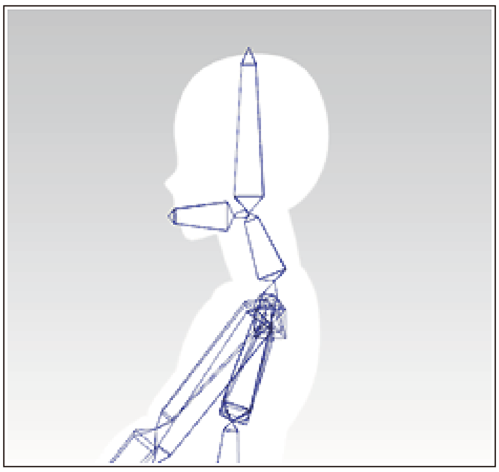
頭～背骨の曲がり具合



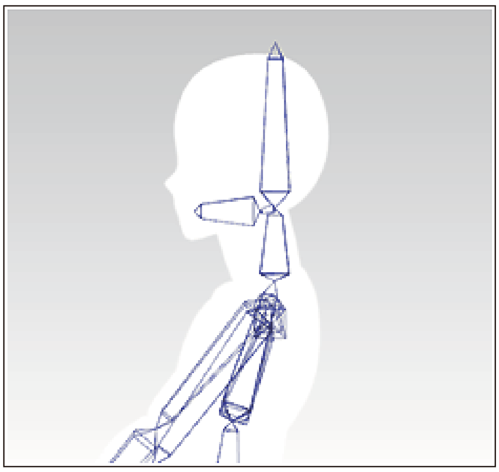
足と爪先の傾き

参考：ボーンの傾きによる可動範囲の違い

たとえば、POSE STUDIO の初期設定モデルの場合、下記の左側の図のように、首の骨が前に傾いています。これに対して、下記の右側の図のように、首のボーンを垂直に入れたとします。

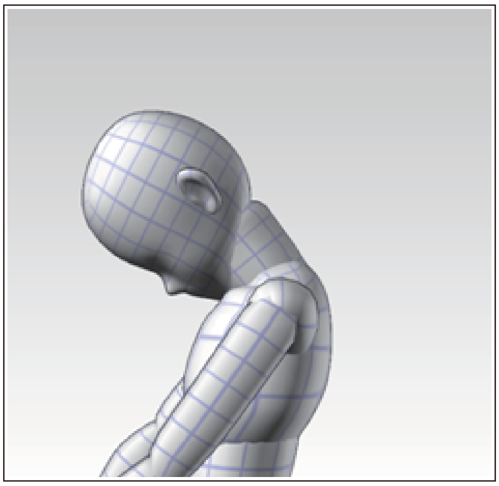


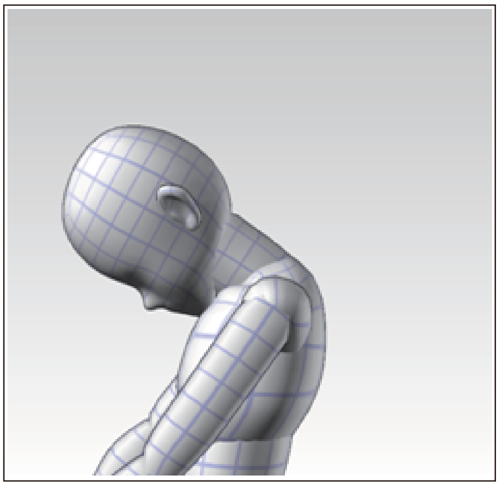
初期設定モデル

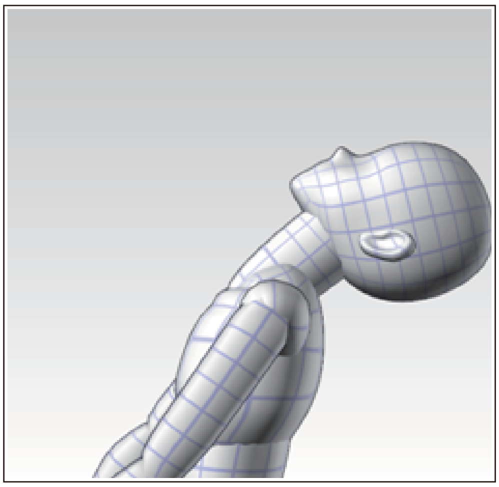


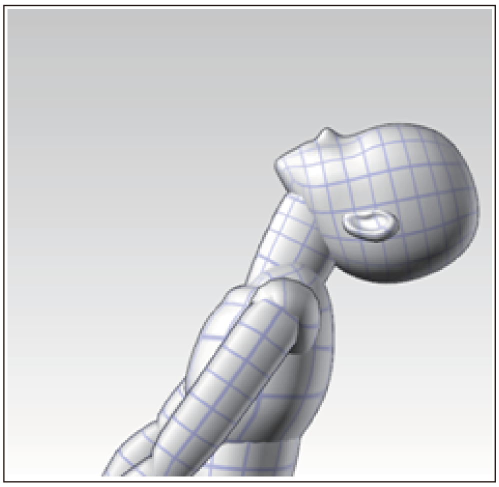
首～頭のボーンの傾きが違うモデル

首のボーンを垂直に入れたモデルを、POSE STUDIO で動かした場合、パーツの可動範囲に違いが出ます。


初期設定モデル


首～頭のボーンの傾きが違うモデル


初期設定モデル


首～頭のボーンの傾きが違うモデル

制作環境による FBX 入出力について

可動モデルの読み込み

可動モデル（FBX ファイル）を、お使いのアプリケーションで読み込む場合の対応表です。

アプリケーション名	ワールド軸	オブジェクトの階層	U V とテクスチャパス	ウェイト	ジョイントの軸方向
Maya	○	○	○	○	○
3ds Max	○（※1）	○	○	○	○
Softimage	○	○（※2）	○	○	○
Lightwave 3D	○	○	○	○	△（※3）
Metasequoia	○	△（※4）	○	○	△（※4）

※1 X 軸が 90 度回転された状態で読み込まれます。

※2 全ての joint が null に変換されます。

※3 Lightwave 以外で出力された FBX 形式のファイルを読み込む場合、オブジェクトやボーンの座標軸が変換されてしまうことがあります。

※4 プラグインなどを使用することで、読み込める場合があります。読み込み時に、一部機能が制限される場合があります。

可動モデルの書き出し

お使いのアプリケーションで書き出した可動モデル（FBX ファイル）を、POSE STUDIO などで読み込む場合の対応表です。

アプリケーション名	ワールド軸	オブジェクトの階層	U V とテクスチャパス	ウェイト（※3）	ジョイントの軸方向
Maya	○	○	○	○	○
3ds Max	○	○	○	○	○
Softimage XSI	○	○	○	○	○
Lightwave 3D	○	○	○	○	○（※2）
Metasequoia	○	△（※1）	○	○	△（※4）

※1 MikotoToFBX プラグインの使用時に、「すべてスキンメッシュとして出力」をオンにして出力すると、不具合が発生する場合があります。

※2 Y 軸の方向を、本書に記載の座標軸に対して逆向きで作成してください。

※3 全てのボーンにウェイトを割り振ってください。変形に影響を与えたく無いボーンには、ウェイト値を 0% に設定してください。

※4 プラグインなどを使用することで、書き出せる場合があります。書き出し時に、一部機能が制限される場合があります。

可動モデル作成ガイド

創作活動応援サイト『CLIP』
http://www.clip-studio.com/

2011 年 10 月　初版発行
発行者・発行所　株式会社セルシス